



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 196 24 146 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 08 B 3/12**  
G 01 N 29/00

①  
**DE 196 24 146 A 1**

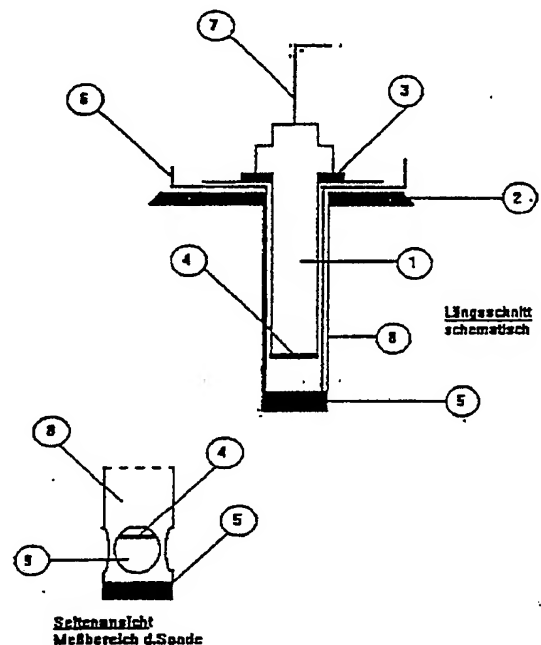
②① Aktenzeichen: 196 24 146.4  
②② Anmeldetag: 18. 6. 96  
②③ Offenlegungstag: 8. 1. 98

⑦① Anmelder:  
Schluttig, Alexander, Dr., 22117 Hamburg, DE

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑤④ Apparatur zur In situ - Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall

⑤⑦ Die in situ-Reinigung anlageninterner, medienumgebener Meßfühler kann durch den Einsatz eines Ultraschall-Systems während des bestimmungsgemäßen Gebrauches durchgeführt werden. Der Ultraschall wird in bekannter Weise erzeugt und auf das Medium und die Meßfühleroberfläche so übertragen, daß Verunreinigungen der aktiven Meßfühleroberflächen verhindert oder bestehende Verunreinigungen beseitigt werden. Schwingelement und Schwingkörper (5) sind in einem der Form und Größe des Meßfühlers angepaßten Gehäuse (8) mit Zuleitungskanälen integriert. Innerhalb des Gehäuses sind Schwingelement und Schwingkörper (5) zur zu beschallenden Meßfläche (4) so angeordnet, daß eine optimale Ultraschallübertragung stattfindet. Das Gehäuse (8) enthält im Bereich der aktiven Meßflächen oder Meßeinheiten entsprechende Öffnungen (9), welche ein ungehindertes Anströmen des Meßfühlers durch das Medium ermöglichen.



**DE 196 24 146 A 1**

## 1. Stand der Technik

Wesentliche Bestandteile von Meßsonden sind die für deren Funktion notwendigen Oberflächen, die zeitweise oder ständig mit Medien und deren Inhaltsstoffen in Kontakt sind.

Bestandteile und Inhaltsstoffe von Medien können durch Belegung der aktiven Oberflächen der Meßeinrichtungen deren Funktion stören. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Reinigung dieser aktiven Oberflächen.

Die Reinigung von Meßeinrichtungen wird nach dem Stand der Technik mittels externer und verfahrensinterner Methoden durchgeführt. Bei der externen Reinigung werden die Meßsonden dem umgebenden Medium entnommen und gereinigt. Nach der Reinigung können weitere Manipulationen zur Wiederherstellung der Funktion und der Prozeßsicherheit, beispielsweise eine Eichung der Komponente und eine Sterilisierung notwendig sein. Externe Reinigungen sind zeit- und arbeitsaufwendig und bringen Probleme für die Betriebssicherheit des durch die Meßeinrichtungen gemessenen oder beeinflussten Prozesses. Externe Reinigungen werden auf chemische und physikalische, vorzugsweise mechanische Weise durchgeführt.

Prozeßinterne Reinigungen werden durch Intervallbehandlung der aktiven Oberflächen der Meßeinrichtungen mit der Verunreinigung beseitigenden Chemikalien oder speziellen mechanischen Reinigungssystemen oder durch kombinierte Anwendung mehrerer Methoden gereinigt.

Für den Anwender externer und interner Komponentenreinigungen nach dem Stand der Technik ergeben sich folgende Nachteile:

1. Unterbrechung der Prozesses oder der Messung notwendig.
2. Entnahme und Reinigung des Meßfühlers notwendig.
3. Nacheichung von Meßfühlern notwendig.
4. Verwendung von Reinigungschemikalien.
- 4.1. Bevorratungs- und Dosiersysteme für Reinigungschemikalien notwendig.
- 4.2. Beeinflussung des Prozesses durch Reinigungschemikalien.
5. Sterilitätsprobleme in steril geführten Prozessen durch Entnahme, Reinigung, Eichung und Wiedereinsatz von Meßfühlern.
6. Erhöhter Arbeits- und Zeitaufwand.
7. Verringerte Prozeßstabilität während der Reinigungsarbeiten.
8. Schnelle Wiederverunreinigung durch die Verunreinigung fördernde Oberflächenstrukturen.

Ein weiterer, entscheidender Nachteil aller bisher bekannten, insbesondere externen Meßfühlerreinigungen ist, daß der Zeitpunkt der Reinigung durch Leistungsminderung der Komponente festgestellt wird oder empirisch festgelegt werden muß.

Um die Funktionssicherheit der Meßfühler über die Zeit weitgehend konstant zu halten, müssen die Abstände zwischen den Reinigungen geringer als notwendig gehalten oder redundante Systeme verwendet werden.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zur Durchführung eines Reinigungsverfahrens für Meßeinrichtungen zu beschreiben, welche die nach dem derzeitigen Stand der Technik vorhandenen Nachteile nicht aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch den Einsatz von Ultraschall zur In-situ-Selbstreinigung dieser Meßeinrichtungen gelöst.

Dabei wird der Ultraschall in bekannter Weise erzeugt und auf die aktive Oberfläche der Meßeinrichtung so übertragen, daß Verunreinigungen verhindert oder bestehende Verunreinigungen beseitigt werden.

Damit ergeben sich für den Anwender der Erfindung folgende Vorteile:

1. Keine Unterbrechung des Prozesses notwendig.
2. Keine Entnahme und Reinigung der Meßeinrichtung notwendig.
3. Keine Nacheichung von Meßeinrichtung notwendig.
4. Keine Verwendung von Reinigungschemikalien.
- 4.1. Keine Bevorratungs- und Dosiersysteme für Reinigungschemikalien notwendig.
- 4.2. Keine Beeinflussung des Prozesses durch Reinigungschemikalien.
5. Keine Sterilitätsprobleme in steril geführten Prozessen durch Entnahme, Reinigung, Eichung und Wiedereinsatz von Meßeinrichtungen.
6. Kein erhöhter Arbeits- und Zeitaufwand.
7. Keine verringerte Prozeßstabilität während der Reinigungsarbeiten.
8. Keine schnelle Wiederverunreinigung durch die die Verunreinigung fördernden Oberflächenstrukturen.
9. Erhöhung der effektiven Leistung der Komponente bei gleichzeitigen Einsparungen von Energie- und Wartungskosten.

## 3. Beschreibung der Anordnung

Die Beschallung der Meßflächen erfolgt während der bestimmungsgemäßen Verwendung des Sensors durch eine Ultraschall-Beschallungseinrichtung, welche aus dem Ultraschallgenerator, dem Schwingelement und dem Schwingkörper (5) besteht.

Schwingelement und Schwingkörper sind in einem der Form und Größe des Meßfühlers angepaßten Gehäuse (8) integriert. Innerhalb des Gehäuses sind Schwingelement und Schwingkörper zur zu beschallenden Meßfläche so angeordnet, daß eine optimale Ultraschallübertragung stattfindet. Das Gehäuse enthält im Bereich der aktiven Meßflächen oder Meßeinheiten entsprechende Öffnungen (9), welche ein ungehindertes Anströmen des Meßfühlers durch das Medium ermöglichen. Das Gehäuse kann doppelwandig ausgebildet sein oder Kanäle besitzen, welche die Zuleitungen vom Hochfrequenzgenerator enthält.

Die Anordnung ist in Abb. 1 dargestellt.

## Patentansprüche

1. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Kontrolleinrichtung von einem Gehäuse umgeben ist, in dem Ultraschall-Schwingelement und der Schwing-

körper so angebracht sind, daß eine Beschallung der zu reinigenden Oberfläche der Meß- und Kontrolleinrichtung während des bestimmungsgemäßen Gebrauches der Meß- und Kontrolleinrichtungen erfolgt.

2. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Form und Größe des Gehäuses seiner Funktion zur Aufnahme von Ultraschall-Schwingelement und der Schwingkörper und der von diesen ausgehenden Ultraschallbehandlung der Meßflächen entspricht.

3. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus jedem dafür geeigneten Material, vorzugsweise Edelstahl, bestehen kann.

4. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Form und Größe des Meßfühlers angepaßte Gehäuse ein- oder doppelwandig ausgeführt sein kann.

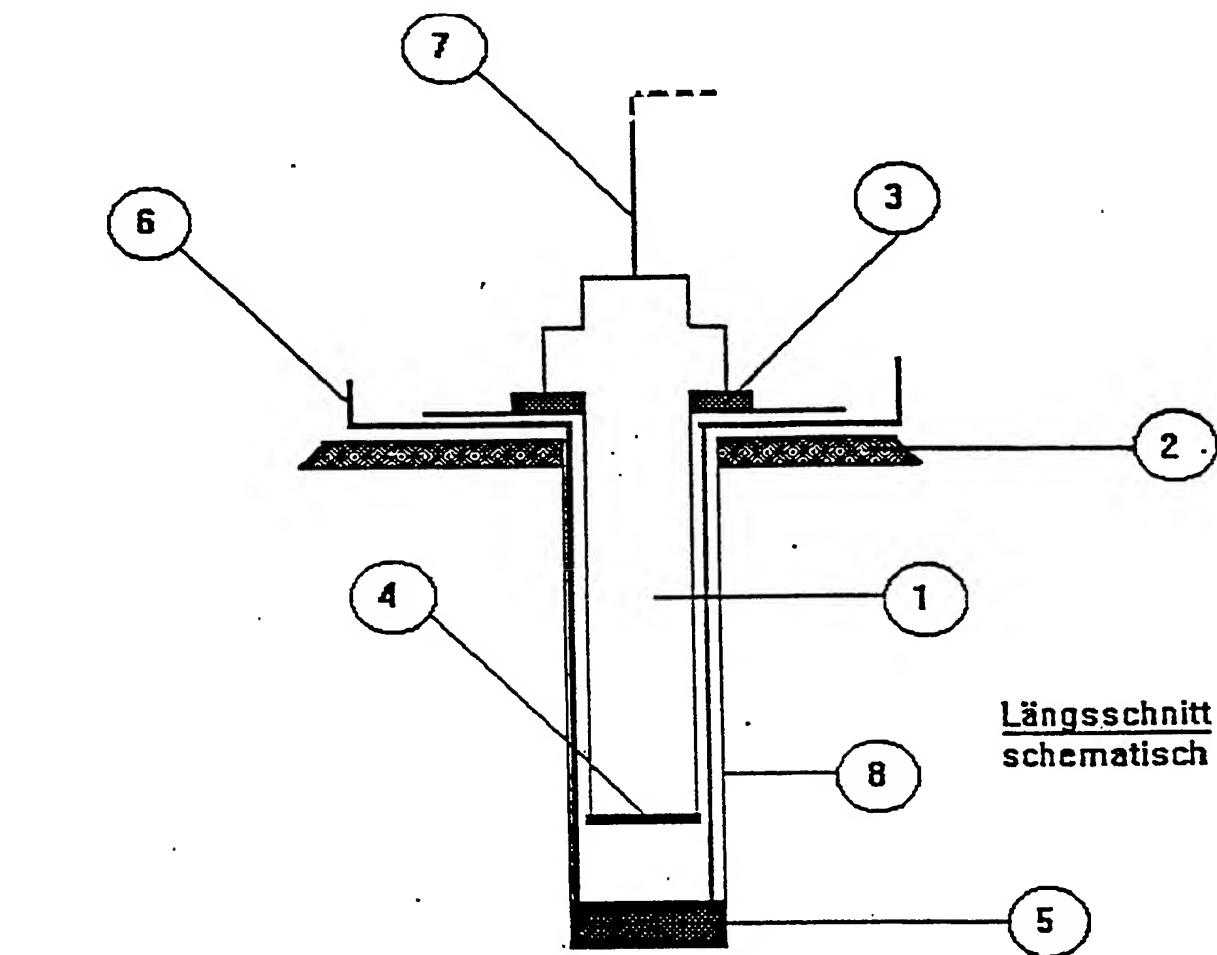
5. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Form und Größe des Meßfühlers angepaßte einwandige Gehäuse einen oder mehrere Kanäle für die Kabelzuführung der Hochfrequenzspannung zu Ultraschall-Schwingelement und Schwingkörper enthält.

6. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Form und Größe des Meßfühlers angepaßte Gehäuse den zu reinigenden Meßfühler innerhalb des Raumes, in dem sich das zu messende Medium befindet, umgibt.

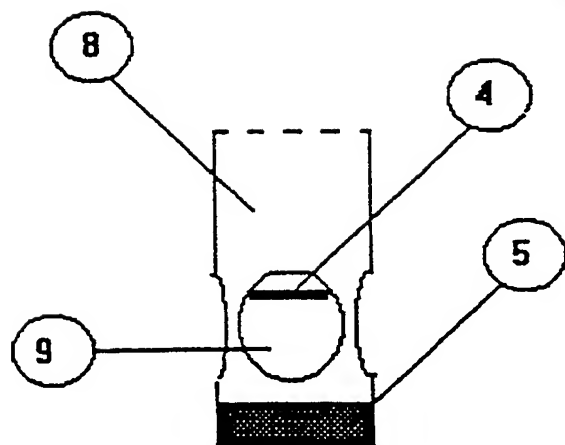
7. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Schwingelement und der Schwingkörper innerhalb des Gehäuses beliebig, vorzugsweise parallel oder rechtwinklig zu dem zu beschallenden Teil der Meßsonde angeordnet sind.

8. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Form und Größe des Meßfühlers angepaßte Gehäuse im Bereich der Meßflächen oder Meßeinheiten durch entsprechende Öffnungen so gestaltet ist, daß ein Austausch zwischen aktiver Meßfühleroberfläche und umgebendem Medium stattfindet.

9. Apparatur zur In-situ-Selbstreinigung von Meß- und Kontrolleinrichtungen mittels Ultraschall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Form und Größe des Meßfühlers angepaßte Gehäuse selbst als Sonotrode zur Übertragung des Ultraschalls auf die Meßfläche dienen kann.



Längsschnitt  
schematisch



Seitenansicht  
Meßbereich d. Sonde

- 1 = Meßsonde
- 2 = Behälterwand
- 3 = Dichtung
- 4 = Meßfläche / Meßeinheit
- 5 = Ultraschallschwingelement und Schwingkörper
- 6 = Zuleitung vom Hochfrequenz-generator in Zuleitungskanal
- 7 = Zuführung zum Meßgerät
- 8 = Gehäuse mit Zuleitungskanälen
- 9 = Strömungsöffnungen im Gehäuse

Abbildung 1

Apparatur zur In situ -  
Selbstreinigung von  
Meßeinrichtungen mittels  
Ultraschall